

canalisation et à assurer un recouvrement total de la gaine intérieure 31. Les zones de superposition 36 des spires 34 du ruban et les zones comprises entre les zones de superposition ont chacune une largeur au moins égale à l'amplitude de la déformation (décompression, élongation ou raccourcissement) imposée aux gaines 32 de la canalisation.

5

L'étanchéité aux gaz contenus dans la conduite est ainsi sensiblement améliorée. Pour maintenir une plus grande rigidité, on entoure la canalisation comportant la gaine 31 et le ruban 33 d'une gaine extérieure 32 en matériau composite enroulée à un angle inférieur à 90° par rapport à l'axe de la canalisation, suivant une technique connue de l'homme de l'art.

10

Les matériaux composites utilisés peuvent être par exemple des fibres de verre, de carbone ou de Kevlar (marque déposée) imprégnées de résine par exemple époxy, ou des composites à base de feillard d'acier.

15

A froid, la résine va se réticuler et adhérer à la couche métallique que l'on aura préalablement dégraissée. Ce type de canalisation sera particulièrement avantageux pour les faibles et moyennes performances.

20

La figure 7 illustre un autre mode de réalisation de canalisation rigide où l'on a enroulé sur la gaine intérieure 31 une première couche de ruban 33 dont les spires 41 et 42 ne se recouvrent pas et une seconde couche 33a dont les spires 43 et 44 recouvrent les précédentes en s'appuyant sur les bords se faisant face 45, 44, 47 des spires 41 et 42 de la couche 33.

25

Les spires de la couche 33 sont collées en 35 sur la majeure partie au moins de la largeur en contact avec la gaine intérieure et de préférence sur toute la largeur des spires. Un enroulement d'une gaine extérieure 32 en matériau composite, comme ci-dessus, rigidifie la canalisation ainsi constituée, en adhérant aux couches métalliques 33 et 33a.

30

Selon la figure 8, on représente un autre mode de réalisation de canalisation haute performance rigide où la gaine intérieure 31 est collée 35 et ainsi supportée par la couche métallique 33 constituée de spires 34.

- 5 Au-dessus de cette couche métallique, a été extrudée une autre gaine en thermoplastique ou en élastomère 31b venant s'appliquer et adhérer contre cette couche 33 qui, de ce fait, se trouve logée dans cette gaine molle comprenant les gaines 31 et 31b. La gaine 31 ainsi rigidifiée et sensiblement étanche aux gaz est ensuite entourée par au
- 10 moins une gaine extérieure en matériau composite 32 telle que décrite ci-dessus.

- La canalisation rigide, dans sa forme de réalisation préférée (Fig. 7), pour résister à des pressions élevées de l'ordre de 300 bars
- 15 et à de hautes températures, comporte une gaine intérieure d'épaisseur 2 mm en "Rilsan 11" (marque déposée) et de diamètre 15 cm. On dépose sur la gaine intérieure un mince film de colle thermofusible compatible avec le Rilsan 11 de largeur 20 cm, suivant un angle d'enroulement en spirale égal à celui que l'on a adapté pour
- 20 l'enroulement du ruban soit  $84^{\circ}$  environ.

- On enroule en spirale suivant une technique connue le ruban 33 d'alliage de métaux amorphes, préchauffé à une température sensiblement supérieure à la température de ramollissement de la
- 25 colle, sous une tension d'enroulement de 200 Newton.

- Le ruban d'alliage de métaux amorphes a les caractéristiques suivantes, susceptibles notamment d'assurer une bonne résistance à la corrosion :

- 30
- Composition :  $\text{Fe}_{72}\text{Cr}_8\text{P}_{13}\text{C}_7$
  - Largeur : 3 cm
  - 35 - Epaisseur : 20/100 de mm.

La largeur des zones de superposition des spires adjacentes représente 20 % environ de la largeur de ces spires, soit 6 mm dans l'exemple considéré et le ruban est déposé de telle manière que la majeure partie de la largeur des spires du ruban 33 soit collée sur la gaine intérieure 31.

5

Après avoir dégraissé la partie supérieure du ruban 33, on extrude suivant une technique connue une gaine plastique en Rilsan 11 d'épaisseur 1 mm qui va niveler la couche 33 et enfin au-dessus de cette gaine 31b, on enroule au moins une couche de fibres composites

10

telles que décrites, suivant des angles d'enroulement connus de l'homme de l'art et compatibles avec les forces de tension et de compression auxquelles la canalisation doit résister.

On obtient dans ces conditions une canalisation rigide dans laquelle la perméabilité de la gaine intérieure 31, par exemple au méthane, est réduite d'un facteur de l'ordre de 50 à 100 suivant les conditions d'utilisation.

15

L'invention n'est, bien entendu, pas limitée aux formes de réalisation décrites à titre d'exemples.

20

Les canalisations selon l'invention décrites ci-dessus peuvent servir notamment de moyens de transport de fluides hydrocarbonés corrosifs sous pression et température plus ou moins élevée. Ces conduites peuvent aussi être utilisées pour des opérations de forage et de production d'hydrocarbures qui nécessitent de fortes contraintes dynamiques, la couche métallique 3, 33 pouvant éventuellement servir à véhiculer des informations électriques du sous-sol à la surface et de la surface au sous-sol.

25

Les canalisations rigides peuvent être notamment utilisées comme tubes prolongateurs (risers) en forage et en production d'hydrocarbures.

30

## REVENDICATIONS

- 1.- Canalisation, utilisable notamment pour le transport de fluides éventuellement sous pression, permettant de limiter la perméabilité aux fluides transportés, comportant une gaine intérieure souple (1, 31) en matériau thermoplastique ou en élastomère, une gaine extérieure (10) comportant une couche métallique (3, 33) et disposée autour de ladite gaine intérieure (1, 31), caractérisée en ce que ladite couche métallique comprend au moins une couche de ruban (3, 33) métallique plat enroulé en spirale avec un angle d'enroulement  $\alpha$  supérieur à  $50^\circ$  et inférieur à  $90^\circ$  par rapport à l'axe de la canalisation, les spires de ce ruban présentant des zones de superposition de façon à assurer un recouvrement total de ladite gaine intérieure (1, 31), les zones de superposition (30) des spires du ruban d'une part, et les zones comprises entre lesdites zones de superposition d'autre part, ayant chacune une largeur au moins égale à l'amplitude de la déformation imposée à la gaine extérieure par la traction ou flexion maximales de la canalisation.
- 2.- Canalisation selon la revendication 1, caractérisée en ce que le ruban métallique (3, 3a, 33, 33a) est en métal amorphe ou alliages de métaux amorphes.
- 3.- Canalisation selon la revendication 1 dans laquelle la gaine extérieure est souple, caractérisée en ce que le ruban métallique (3, 3a, 33, 33a) est en métal amorphe ou alliages de métaux amorphes.
- 4.- Canalisation selon la revendication 1, caractérisée en ce que ladite couche comporte une couche de ruban métallique (3) collée à ladite gaine intérieure (1), sur une partie de la largeur de cette couche en contact avec ladite gaine intérieure, les spires du ruban métallique pouvant jouer librement les unes sur les autres.

5.- Canalisation selon la revendication 1, caractérisée en ce que ladite couche comporte une couche de ruban métallique (3) collée à une enveloppe externe (2) sur une partie de la largeur de cette couche en contact (4) avec ladite enveloppe externe (2), les spires du ruban métallique pouvant jouer librement les unes sur les autres.

5

6.- Canalisation selon la revendication 4, caractérisée en ce que le ruban métallique est collé à ladite gaine intérieure (1) sensiblement au niveau de son bord en contact (5) avec ladite gaine intérieure (1).

10

7.- Canalisation selon la revendication 5, caractérisée en ce que le ruban métallique est collé à ladite enveloppe externe (2) sensiblement au niveau de son bord en contact (7) avec ladite enveloppe externe (2).

15

8.- Canalisation selon la revendication 1, caractérisée en ce que le ruban métallique a une composition comprenant du chrome et au moins un métal du groupe comprenant le cobalt, le nickel et le molybdène.

20

9.- Canalisation selon la revendication 2, caractérisée en ce que le ruban métallique a une composition comprenant du fer, du chrome, du phosphore, du carbone et éventuellement un métal du groupe comprenant le cobalt, le molybdène et le nickel, avec un pourcentage atomique de métalloïdes au plus égal à 20%.

25

10.- Canalisation selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'une couche de graisse est interposée entre ladite gaine intérieure (1) et ledit ruban métallique (3).

30

11.- Canalisation selon la revendication 5, caractérisée en ce qu'une couche de graisse est interposée entre ladite enveloppe externe (2) et ledit ruban métallique (3).

12.- Canalisation selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'une

couche de graisse est interposée entre les spires de ruban métallique (3) dans leurs zones de superposition (30, 15, 16 et 17).

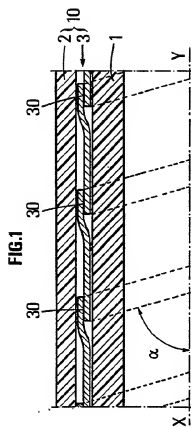
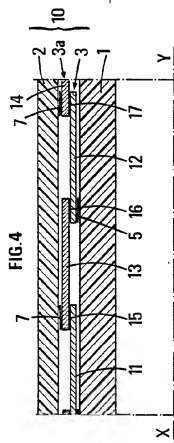
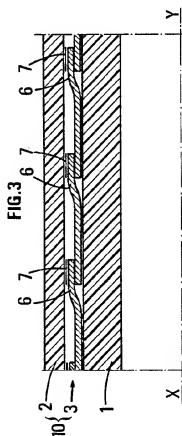
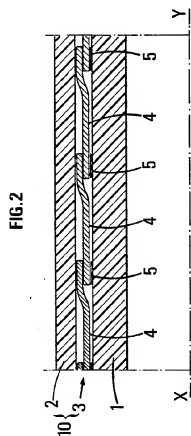
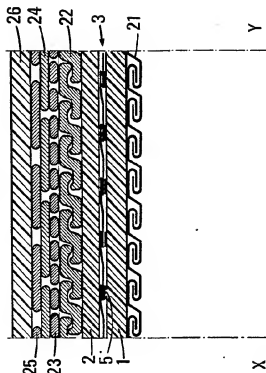
5 13.- Canalisatlon flexible selon la revendication 5, caractérisée en ce qu'elle comporte au moins deux couches superposées de ruban métallique (3, 3a, 33, 33a, Fig. 4), la couche (3) en contact avec la gaine intérieure (1) étant collée à celle-ci sur une partie (5) de la largeur du ruban métallique et la couche (3a) en contact avec l'enveloppe externe (2) étant collée à celle-ci sur une partie (7) de la largeur du ruban métallique.

10 14. - Canalisatlon selon la revendication 1, caractérisée par la combinaison d'une gaine extérieure (32) en matériau composite, d'une gaine intérieure souple (31) et d'au moins une couche métallique (33) collée (35) à ladite gaine intérieure souple sur la majeure partie au moins de la largeur dudit ruban.

15 15. - Canalisatlon selon la revendication 14, caractérisée en ce que la gaine extérieure (32) comporte en outre, une gaine souple (31b) extrudée sur ladite couche de ruban (33).

20 16. - Canalisatlon selon la revendication 14, caractérisée en ce que ladite couche comporte une couche de ruban métallique (33) adhérent à la gaine extérieure (32) sur une partie au moins de la largeur de cette couche en contact (34) avec ladite gaine extérieure (32).

PL 1/2

**FIG.5**

PL.II/2

FIG.6

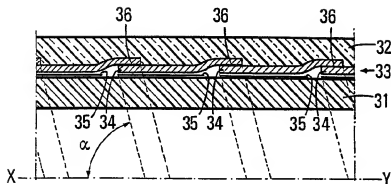


FIG.7

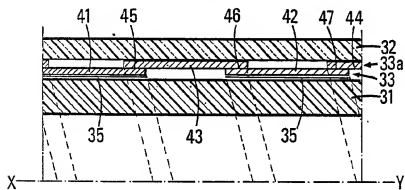
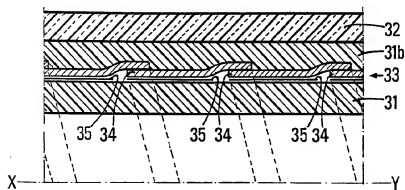


FIG.8





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR86/00194

<b>I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> (If several classification symbols apply, indicate all) *		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int.Cl. <sup>4</sup> F 16 L 11/08; F 16 L 11/10		
<b>II. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum Documentation Searched *		
Classification System	Classification Symbol	
Int.Cl. <sup>4</sup>	F 16 L	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched *		
<b>III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT*</b>		
Category *	Citation of Document, <sup>11</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>12</sup>	Relevant to Claim No. <sup>13</sup>
X	FR, A, 2467347 (ABDULLAEV) 17 April 1981 see page 8, lines 1-25; figures	1
A	-----	4,5,13, 14,16
A	FR, A, 2381581 (ALLIED CHEMICAL CORP.) 22 September 1978, see page 18 cited in the application -----	2,3
A	EP, A, 0068128 (WERNER, FRIEDRICH) 5 January 1983, see the abstract -----	1
<p>* Special categories of cited documents: <sup>14</sup></p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (see specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"S" document member of the same patent family</p>		
<b>IV. CERTIFICATION</b>		
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report	
9 September 1986 (09.09.86)	14 October 1986 (14.10.86)	
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer	
European Patent Office		

INTERNATIONAL APPLICATION NO.

PCT/FR 86/00194 (SA 13418)

This Annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 18/09/85

The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

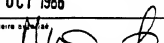
Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR-A- 2467347	17/04/81	WO-A- 8100746	19/03/81
		GB-A,B 2073362	14/10/81
		SE-A- 8102949	11/05/81
FR-A- 2381581	22/09/78	BE-A- 859694	01/02/78
		NL-A- 7711091	25/04/78
		FR-A,B 2368324	19/05/78
		DE-A,C 2746238	27/04/78
		US-A- 4142571	06/03/79
		JP-A- 53053525	16/05/78
		AU-A- 2904877	29/03/79
		AU-B- 503857	20/09/79
		CA-A- 1078111	27/05/80
		GB-A- 1592255	01/07/81
		GB-A- 1592256	01/07/81
		GB-A- 1592257	01/07/81
		CH-A- 625438	30/09/81
		JP-A- 58077750	11/05/83
		SE-A- 7711476	23/04/78
		SE-A- 8301648	25/03/83
		SE-B- 433712	12/06/84
		DE-C- 2759736	10/01/85
		JP-A- 60046845	13/03/85
		JP-A- 60046846	13/03/85
EP-A- 0068128	05/01/83	DE-A- 3125499	13/01/83
		US-A- 4452280	05/06/84

For more details about this annex :

see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale N° PCT/ER 86/00194

<b>I. CLASSEMENT DE L'INVENTION</b> (si plusieurs symboles de classification sont applicables, les indiquer tous) <sup>7</sup>		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
CIB <sup>4</sup> : F 16 L 11/08; F 16 L 11/10		
<b>II. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTÉ</b>		
Documentation minimale consultée <sup>8</sup>		
Système de classification	Symboles de classification	
CIB <sup>4</sup>	F 16 L	
Documentation consultée outre que la documentation minimale dans la mesure où de tels documents font partie des domaines sur lesquels la recherche a porté <sup>8</sup>		
<b>III. DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS</b> <sup>10</sup>		
Catégorie <sup>9</sup>	Identification des documents cités, <sup>11</sup> avec indication, si nécessaire, des passages pertinents <sup>12</sup>	N° des revendications visées <sup>13</sup>
X	FR, A, 2467347 (ABDULLAEV) 17 avril 1981, voir page 8, lignes 1-25; figures	1
A	--	4, 5, 13, 14, 16
A	FR, A, 2381581 (ALLIED CHEMICAL CORP.) 22 septembre 1978, voir page 18 cité dans la demande	2, 3
A	EP, A, 0068128 (WERNER, FRIEDRICH) 5 janvier 1983, voir le résumé	1
-----		
<p><sup>9</sup> Catégories spéciales de documents cités: <sup>11</sup></p> <p>« A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>« E » document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>« L » document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer le date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (celle-ci indiquée)</p> <p>« O » document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>« P » document publié avant le date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> <p>« T » document ultérieur publié postérieurement à la date de dépôt international ou à la date de priorité et ne appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>« X » document particulièrement pertinent: l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive</p> <p>« Y » document particulièrement pertinent: l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive (car le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier.</p> <p>« &amp; » document qui fait partie de la même famille de brevets</p>		
<b>IV. CERTIFICATION</b>		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale	
9 septembre 1986	14 OCT 1986	
Administration chargée de la recherche internationale	Signature du fonctionnaire chargé	
OFFICE EUROPEEN DES BREVETS	M. VAN MOL 	

A LA DEMANDE INTERNATIONALE NO. PCT/FR 86/00194 (SA 13418)

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche international visé ci-dessus. Lesdits membres sont ceux contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 18/09/86

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevets	Date de publication
FR-A- 2467347	17/04/81	WO-A- 8100746	19/03/81
		GB-A,B 2073362	14/10/81
		SE-A- 8102949	11/05/81
FR-A- 2381581	22/09/78	BE-A- 859694	01/02/78
		NL-A- 7711091	25/04/78
		FR-A,B 2368324	19/05/78
		DE-A,C 2746238	27/04/78
		US-A- 4142571	06/03/79
		JP-A- 53053525	16/05/78
		AU-A- 2904877	29/03/79
		AU-B- 503857	20/09/79
		CA-A- 1078111	27/05/80
		GB-A- 1592255	01/07/81
		GB-A- 1592256	01/07/81
		GB-A- 1592257	01/07/81
		CH-A- 625438	30/09/81
		JP-A- 58077750	11/05/83
		SE-A- 7711476	23/04/78
		SE-A- 8301648	25/03/83
		SE-B- 433712	12/06/84
		DE-C- 2759736	10/01/85
		JP-A- 60046845	13/03/85
		JP-A- 60046846	13/03/85
EP-A- 0068128	05/01/83	DE-A- 3125499	13/01/83
		US-A- 4452280	05/06/84